

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
th this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年11月11日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第320683号

願 人

Applicant(s):

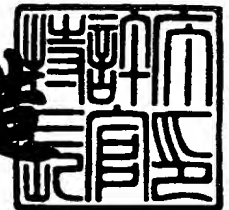
富士写真フイルム株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3076949

【書類名】 特許願

【整理番号】 886199

【提出日】 平成11年11月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/60

【発明の名称】 プロファイル作成方法およびプロファイル作成装置

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

 【氏名】 近藤 浩和

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

 【氏名】 珠川 清巳

【特許出願人】

 【識別番号】 000005201

 【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100094330

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山田 正紀

【選任した代理人】

 【識別番号】 100079175

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小杉 佳男

【選任した代理人】

 【識別番号】 100109689

 【弁理士】

【氏名又は名称】 三上 結

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 017961

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800583

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プロファイル作成方法およびプロファイル作成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の第 1 の色空間上の座標を表わす第 1 の色データと、該第 1 の色データを含む画像データに基づいてカラー画像を出力する出力デバイスにより出力されるカラー画像上にあらわれる色の、デバイス非依存の第 2 の色空間上の座標を表わす第 2 の色データとの対応を定義したプロファイルを作成するプロファイル作成方法において、

前記第 1 の色空間上の座標を表わす第 1 の色データと、前記第 2 の色空間上の座標を表わす第 2 の色データとの対応を定義した、相対的に座標点の分布が粗い色対応定義を取得する色対応定義取得過程と、

前記第 1 の色空間上の座標を表わす第 1 の色データと前記第 2 の色空間上の座標を表わす第 2 の色データとの対応を定義した、前記色対応定義取得過程で得られる色対応定義と比べ相対的に座標点の分布が密な複数のプロファイルの中から 1 つの第 1 のプロファイルを選択するプロファイル選択過程と、

前記プロファイル選択過程で選択された第 1 のプロファイルを前記色対応定義取得過程で得られた色対応定義に基づいて修正することにより、前記第 1 の色空間上の座標を表わす第 1 の色データと前記第 2 の色空間上の座標を表わす第 2 の色データとの対応を定義した第 2 のプロファイルを作成するプロファイル作成過程とを有することを特徴とするプロファイル作成方法。

【請求項 2】 前記色対応定義取得過程は、前記第 1 の色空間上の、前記第 1 のプロファイルにより対応が定義された座標点の分布よりも粗く分布した座標点に対応する複数のカラーパッチからなるカラーチャートを、前記出力デバイスにより出力させ、この出力デバイスにより出力されたカラーチャートを構成する複数のカラーパッチをそれぞれ測色して、各カラーパッチの、前記第 2 の色空間上の各座標を表わす各第 2 の色データを求めることにより、前記第 1 のプロファイルよりも座標点の分布の粗い、前記第 1 の色空間上の座標を表わす第 1 の色データと前記第 2 の色空間上の座標を表わす第 2 の色データとの対応を定義した色対応定義を求める過程であることを特徴とする請求項 1 記載のプロファイル作成

方法。

【請求項 3】 前記プロファイル選択過程は、前記色対応定義取得過程で得られた色対応定義のドットゲイン量と、前記複数のプロファイルのうちの 1 つのプロファイルのドットゲイン量との差異を評価する第 1 の評価値を、前記複数のプロファイルそれぞれについて求め、該第 1 の評価値に基づいて、前記複数のプロファイルのうち評価された差異が小さいプロファイルの 1 つを前記第 1 のプロファイルとして選択する過程であることを特徴とする請求項 1 記載のプロファイル作成方法。

【請求項 4】 前記プロファイル選択過程は、前記色対応定義取得過程で得られた色対応定義と前記複数のプロファイルのうちの 1 つのプロファイルとにより前記第 1 の色空間上の同一の座標点にそれぞれ対応づけられた前記第 2 の色空間上の各座標点どうしの距離を評価する第 2 の評価値を、前記複数のプロファイルそれぞれについて求め、該第 2 の評価値に基づいて、前記複数のプロファイルのうち評価された距離が小さいプロファイルの 1 つを前記第 1 のプロファイルとして選択する過程であることを特徴とする請求項 1 記載のプロファイル作成方法。

【請求項 5】 前記プロファイル選択過程は、前記色対応定義取得過程で得られた色対応定義のドットゲイン量と前記複数のプロファイルのうちの 1 つのプロファイルのドットゲイン量との差異を評価する第 1 の評価値を前記複数のプロファイルそれぞれについて求めるとともに、前記色対応定義と前記複数のプロファイルのうちの 1 つのプロファイルとにより前記第 1 の色空間上の同一の座標点にそれぞれ対応づけられた前記第 2 の色空間上の各座標点どうしの距離を評価する第 2 の評価値を前記複数のプロファイルそれぞれについて求め、求められた第 1 の評価値と第 2 の評価値との双方に基づいて、前記複数のプロファイルのうち、評価された差異が小さく、かつ評価された距離が小さいプロファイルの 1 つを前記第 1 のプロファイルとして選択する過程であることを特徴とする請求項 1 記載のプロファイル作成方法。

【請求項 6】 所定の第 1 の色空間上の座標を表わす第 1 の色データと、該第 1 の色データを含む画像データに基づいてカラー画像を出力する出力デバイス

により出力されるカラー画像上にあらわれる色の、デバイス非依存の第 2 の色空間上の座標を表わす第 2 の色データとの対応を定義したプロファイルを作成するプロファイル作成装置において、

前記第 1 の色空間上の座標を表わす第 1 の色データと、前記第 2 の色空間上の座標を表わす第 2 の色データとの対応を定義した、相対的に座標点の分布が粗い色対応定義を取得する色対応定義取得部と、

前記第 1 の色空間上の座標を表わす第 1 の色データと前記第 2 の色空間上の座標を表わす第 2 の色データとの対応を定義した、前記色対応定義取得部で取得した色対応定義と比べ相対的に座標点の分布が密な複数のプロファイルの中から 1 つの第 1 のプロファイルを選択するプロファイル選択部と、

前記プロファイル選択部で選択された第 1 のプロファイルを前記色対応定義取得部で取得した色対応定義に基づいて修正することにより、前記第 1 の色空間上の座標を表わす第 1 の色データと前記第 2 の色空間上の座標を表わす第 2 の色データとの対応を定義した第 2 のプロファイルを作成するプロファイル作成部とを備えたことを特徴とするプロファイル作成装置。

【請求項 7】 前記プロファイル選択部は、前記色対応定義取得部で得られた色対応定義のドットゲイン量と、前記複数のプロファイルのうちの 1 つのプロファイルのドットゲイン量との差異を評価する第 1 の評価値を、前記複数のプロファイルそれぞれについて求め、該第 1 の評価値に基づいて、前記複数のプロファイルのうち評価された差異が小さいプロファイルの 1 つを前記第 1 のプロファイルとして選択するものであることを特徴とする請求項 6 記載のプロファイル作成装置。

【請求項 8】 前記プロファイル選択部は、前記色対応定義取得部で得られた色対応定義と前記複数のプロファイルのうちの 1 つのプロファイルとにより前記第 1 の色空間上の同一の座標点にそれぞれ対応づけられた前記第 2 の色空間上の各座標点どうしの距離を評価する第 2 の評価値を、前記複数のプロファイルそれぞれについて求め、該第 2 の評価値に基づいて、前記複数のプロファイルのうち評価された距離が小さいプロファイルの 1 つを前記第 1 のプロファイルとして選択するものであることを特徴とする請求項 6 記載のプロファイル作成装置。

【請求項 9】 前記プロファイル選択部は、前記色対応定義取得部で得られた色対応定義のドットゲイン量と前記複数のプロファイルのうちの 1 つのプロファイルのドットゲイン量との差異を評価する第 1 の評価値を前記複数のプロファイルそれぞれについて求めるとともに、前記色対応定義と前記複数のプロファイルのうちの 1 つのプロファイルとにより前記第 1 の色空間上の同一の座標点にそれぞれ対応づけられた前記第 2 の色空間上の各座標点どうしの距離を評価する第 2 の評価値を前記複数のプロファイルそれぞれについて求め、求められた第 1 の評価値と第 2 の評価値との双方に基づいて、前記複数のプロファイルのうち、評価された差異が小さく、かつ評価された距離が小さいプロファイルの 1 つを前記第 1 のプロファイルとして選択するものであることを特徴とする請求項 8 記載のプロファイル作成装置。

【請求項 10】 前記プロファイル選択部は、前記色対応定義取得部で取得した色対応定義、および前記複数のプロファイルの、ドットゲイン量の変化を示すグラフを表示するディスプレイと、前記複数のプロファイルの中から所望のプロファイルを前記第 1 のプロファイルとして選択するための操作子とを備え、該操作子の操作に応じて前記第 1 のプロファイルを選択するものであることを特徴とする請求項 6 記載のプロファイル作成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、色データを含む画像データに基づいてカラー画像を出力する、カラープリンタや印刷機などの出力デバイスにおける、カラー画像出力の基になる色データと出力されたカラー画像上の色との対応を表わすプロファイルを作成するプロファイル作成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、例えば原画像をカラーキャナ等で読み取って得た画像データやコンピュータで発生させた画像データに基づいてカラープリンタや印刷機等の出力デバイスでカラー画像を出力することが広く行なわれている。このとき、例えば

カラスキャナ等で読み取る前の原画像に色彩的に極力似せたカラー画像を出力したり、あるいは、所望の色表現を持ったカラー画像を出力しようとしたとき、カラー画像を出力しようとしている出力デバイスに入力される画像データに含まれる色データがカラー画像上でどのような色として表現されるかが重要となる。このような、色データと出力されたカラー画像上の色との対応関係は、その出力デバイスのプロファイルと呼ばれる。

【 0 0 0 3 】

図 1 6 は、プロファイル作成の従来方法を示すフローチャートである。ここでは、出力デバイスの一例として、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、および黒（K）の 4 色それぞれの網%を表わす色データを含む画像データに基づいてカラー画像を印刷する印刷機を例に挙げて説明する。

【 0 0 0 4 】

この印刷機のプロファイルを作成するには、例えばコンピュータにより、C、M、Y、K の 4 色それぞれについて網%を順次変化させた複数種類の色データそれぞれに対応する複数のカラーパッチからなるカラーチャートを表わす画像データを作成し（図 1 1 ステップ e 1）、その画像データを印刷機に送ってその印刷機でカラーチャートを印刷させ（ステップ e 2）、カラーチャートのプリントサンプルを作る（ステップ e 3）。次に、この出力されたカラーチャートのプリントサンプル上の複数のカラーパッチそれぞれを測色計で測色して（ステップ e 4）、カラーチャート出力のために印刷機に送った色データと、そのカラーチャートを測色して得た、例えば C I E で定められている X Y Z 表色系の X Y Z 値等の色度値との対応関係（ここではこの対応関係を「対応関係 M」）と称する）を得る（ステップ e 5）。

【 0 0 0 5 】

このようにして作成した色データと色度値との対応関係 M は、カラーチャートを構成するカラーパッチの数に制限があるため、色空間上かなり粗い、まばらな座標点に対応する対応関係であり、その印刷機のプロファイルを表現するには粗過ぎる。

【 0 0 0 6 】

そこで、次に、補間演算処理等を含むテーブル作成計算（ここではこの計算を「計算A」と称する）により、その印刷機のプロファイルを表わすテーブルTを作成する（ステップe6）。

【0007】

この計算Aとしては、例えば、特開平10-126633号公報に提案されている、CMYK色空間上の、その印刷機で表現することの領域（色再現領域）の外形を規定する立体（3次元の場合の立方体に相当する立体）上の各辺に対応する、色データと色度値との対応関係を求め、次いで複数の辺で囲まれた各面上の各座標点に対応する、色データと色度値との対応関係を求め、最後にその立体内部の各座標点に対応する、色データと色度値との対応関係を求めるという計算手法を好適に採用することができる。

【0008】

このようにして作成されたテーブル（プロファイル）を用いることにより、印刷機を使用して所望の色表現のカラー画像を印刷することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

上述の方法を採用して出力デバイスのプロファイルを求めるには、その出力デバイスを用いて極めて多数のカラーパッチからなるカラーチャートを出力して測色する必要があり、そのための手間が大変であるという問題がある。上述の特開平10-126633号公報に提案された計算方法を採用すると、それ以前の方法と比べカラーパッチの数をかなり減らすことができるが、この計算方法を採用した場合であっても、精度の良いテーブル（プロファイル）を作成するには、数百もの数のカラーパッチを出力して測定する必要がある。

【0010】

これを改善して少ないパッチ数で済ませる方法として、特開平10-136219号公報には、あらかじめ基準出力条件で作成したテーブルを、修正出力条件で出力した少数のカラーパッチを測色して得たデータに基づいて修正することにより新たにテーブルを作成する手法が提案されている。

【0011】

しかしながら、その公報に提案された手法は、あらかじめ作成された既存のテーブルを利用するという考え方自体は評価できるものの、新たに作成されるテーブルの精度はその新たなテーブルの作成に利用される既存のテーブルに大きく依存することになるという問題がある。

【 0 0 1 2 】

本発明は、上記事情に鑑み、少ないパッチ数のカラーチャートを用いて精度の高いプロファイルを作成するプロファイル作成方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明のプロファイル作成方法は、その所定の第 1 の色空間上の座標を表わす第 1 の色データと、その第 1 の色データを含む画像データに基づいてカラー画像を出力する出力デバイスにより出力されるカラー画像上にあられる色の、デバイス非依存の第 2 の色空間上の座標を表わす第 2 の色データとの対応を定義したプロファイルを作成するプロファイル作成方法において、

第 1 の色空間上の座標を表わす第 1 の色データと、第 2 の色空間上の座標を表わす第 2 の色データとの対応を定義した、相対的に座標点の分布が粗い色対応定義を取得する色対応定義取得過程と、

第 1 の色空間上の座標を表わす第 1 の色データと第 2 の色空間上の座標を表わす第 2 の色データとの対応を定義した、色対応定義取得過程で得られる色対応定義と比べ相対的に座標点の分布が密な複数のプロファイルの中から 1 つの第 1 のプロファイルを選択するプロファイル選択過程と、

プロファイル選択過程で選択された第 1 のプロファイルの色対応定義取得過程で得られた色対応定義に基づいて修正することにより、第 1 の色空間上の座標を表わす第 1 の色データと第 2 の色空間上の座標を表わす第 2 の色データとの対応を定義した第 2 のプロファイルを作成するプロファイル作成過程とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

ここで、上記本発明のプロファイル作成方法において、色対応定義取得過程は

、第 1 の色空間上の、第 1 のプロファイルにより対応が定義された座標点の分布よりも粗く分布した座標点に対応する複数のカラーパッチからなるカラーチャートを、出力デバイスにより出力させ、この出力デバイスにより出力されたカラーチャートを構成する複数のカラーパッチをそれぞれ測色して、各カラーパッチの、第 2 の色空間上の各座標を表わす各第 2 の色データを求めることにより、第 1 のプロファイルよりも座標点の分布の粗い、第 1 の色空間上の座標を表わす第 1 の色データと第 2 の色空間上の座標を表わす第 2 の色データとの対応を定義した色対応定義を求める過程であることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

また、上記本発明のプロファイル作成方法において、上記プロファイル選択過程は、色対応定義取得過程で得られた色対応定義のドットゲイン量と、複数のプロファイルのうちの 1 つのプロファイルのドットゲイン量との差異を評価する第 1 の評価値を、それら複数のプロファイルそれぞれについて求め、その第 1 の評価値に基づいて、それら複数のプロファイルのうち評価された差異が小さいプロファイルの 1 つを第 1 のプロファイルとして選択する過程であることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

ドットゲイン量が近似しているプロファイルを第 1 のプロファイルとして選択すると、その第 1 のプロファイルを、カラーチャートから求めた色対応定義に適合するように修正することにより高精度の第 2 のプロファイルを作成することができる。

【 0 0 1 7 】

また、上記本発明のプロファイル作成方法において、上記プロファイル選択過程は、色対応定義取得過程で得られた色対応定義と上記複数のプロファイルのうちの 1 つのプロファイルとにより第 1 の色空間上の同一の座標点にそれぞれ対応づけられた第 2 の色空間上の各座標点どうしの距離を評価する第 2 の評価値を、それら複数のプロファイルそれぞれについて求め、その第 2 の評価値に基づいて、それら複数のプロファイルのうち評価された距離が小さいプロファイルの 1 つを第 1 のプロファイルとして選択する過程であることも好ましい。

【 0 0 1 8 】

上記の距離に近いプロファイルを実第 1 のプロファイルとして選択することによっても、高精度の第 2 のプロファイルを作成することができる。

【 0 0 1 9 】

さらに、上記本発明のプロファイル作成装置において、上記プロファイル選択過程は、色対応定義取得過程で得られた色対応定義のドットゲイン量と複数のプロファイルのうちの 1 つのプロファイルのドットゲイン量との差異を評価する第 1 の評価値を複数のプロファイルそれぞれについて求めるとともに、色対応定義と複数のプロファイルのうちの 1 つのプロファイルとにより第 1 の色空間上の同一の座標点にそれぞれ対応づけられた第 2 の色空間上の各座標点どうしの距離を評価する第 2 の評価値を複数のプロファイルそれぞれについて求め、求められた第 1 の評価値と第 2 の評価値との双方に基づいて、それら複数のプロファイルのうち、評価された差異が小さく、かつ評価された距離が小さいプロファイルの 1 つを実第 1 のプロファイルとして選択する過程であることがさらに好ましい形態である。

【 0 0 2 0 】

ドットゲイン量と上記の距離との双方を評価して第 1 のプロファイルを選択することにより、新たな第 2 のプロファイル作成の基になる第 1 のプロファイルとしてふさわしいプロファイルを一層正確に選択することができる。

【 0 0 2 1 】

また、上記目的を達成する本発明のプロファイル作成装置は、所定の第 1 の色空間上の座標を表わす第 1 の色データと、その第 1 の色データを含む画像データに基づいてカラー画像を出力する出力デバイスにより出力されるカラー画像上にあらわれる色の、デバイス非依存の第 2 の色空間上の座標を表わす第 2 の色データとの対応を定義したプロファイルを作成するプロファイル作成装置において、

第 1 の色空間上の座標を表わす第 1 の色データと、第 2 の色空間上の座標を表わす第 2 の色データとの対応を定義した、相対的に座標点の分布が粗い色対応定義を取得する色対応定義取得部と、

第 1 の色空間上の座標を表わす第 1 の色データと第 2 の色空間上の座標を表わ

す第 2 の色データとの対応を定義した、色対応定義取得部で取得した色対応定義と比べ相対的に座標点の分布が密な複数のプロファイルの中から 1 つの第 1 のプロファイルを選択するプロファイル選択部と、

プロファイル選択部で選択された第 1 のプロファイルを、色対応定義取得部で取得した色対応定義に基づいて修正することにより、第 1 の色空間上の座標を表わす第 1 の色データと第 2 の色空間上の座標を表わす第 2 の色データとの対応を定義した第 2 のプロファイルを作成するプロファイル作成部とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

ここで、上記本発明のプロファイル作成装置において、上記プロファイル選択部は、色対応定義取得部で得られた色対応定義のドットゲイン量と、複数のプロファイルのうちの 1 つのプロファイルのドットゲイン量との差異を評価する第 1 の評価値を、複数のプロファイルそれぞれについて求め、その第 1 の評価値に基づいて、複数のプロファイルのうち評価された差異が小さいプロファイルの 1 つを第 1 のプロファイルとして選択するものであってもよく、あるいは

上記プロファイル選択部は、色対応定義取得部で得られた色対応定義と上記複数のプロファイルのうちの 1 つのプロファイルとにより第 1 の色空間上の同一の座標点にそれぞれ対応づけられた第 2 の色空間上の各座標点どうしの距離を評価する第 2 の評価値を、それら複数のプロファイルそれぞれについて求め、その第 2 の評価値に基づいて、それら複数のプロファイルのうち評価された距離が小さいプロファイルの 1 つを第 1 のプロファイルとして選択するものであってもよく、あるいは

上記プロファイル選択部は、色対応定義取得部で得られた色対応定義のドットゲイン量と複数のプロファイルのうちの 1 つのプロファイルのドットゲイン量との差異を評価する第 1 の評価値を複数のプロファイルそれぞれについて求めるとともに、色対応定義と複数のプロファイルのうちの 1 つのプロファイルとにより第 1 の色空間上の同一の座標点にそれぞれ対応づけられた第 2 の色空間上の各座標点どうしの距離を評価する第 2 の評価値を複数のプロファイルそれぞれについて求め、求められた第 1 の評価値と第 2 の評価値との双方に基づいて、それら複

数のプロファイルのうち、評価された差異が小さく、かつ評価された距離が小さいプロファイルの 1 つを第 1 のプロファイルとして選択するものであってもよい。

【 0 0 2 3 】

さらに、上記本発明のプロファイル作成装置において、上記プロファイル選択部は、色対応定義取得部で取得した色対応定義および上記複数のプロファイルの、ドットゲイン量の変化を示すグラフを表示するディスプレイと、それら複数のプロファイルの中から所望のプロファイルを第 1 のプロファイルとして選択するための操作子とを備え、その操作子の操作に応じて第 1 のプロファイルを選択するものであることも好ましい形態である。

【 0 0 2 4 】

第 1 のプロファイルを選択するに当たっては、操作者にドットゲインの情報を与え、操作者がその第 1 のプロファイルを選択するように構成してもよい。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【 0 0 2 6 】

図 1 は、画像出力システムの概略構成図である。

【 0 0 2 7 】

ここには、パーソナルコンピュータ 1 0 と印刷機 2 0 が示されている。

【 0 0 2 8 】

パーソナルコンピュータ 1 0 には、例えば図示しないカラーキャナで画像を読み取って得た画像データや D S C（デジタルスチールカメラ）での撮影により得られた画像データが入力される。あるいはそのパーソナルコンピュータ 1 0 の内部で、例えばカラーチャート用の画像データ等を発生させることもできる。パーソナルコンピュータ 1 0 に入力された画像データは、その画像データに基づく画像を図示の印刷機 2 0 で出力しようとする時は、パーソナルコンピュータ 1 0 内で、その画像データがその出力しようとしている印刷機 2 0 に適合した C M Y K の各網％を表わす画像データに変換される。

【0029】

この変換にあたっては、印刷機20に送られる色データとその印刷機20で印刷出力されるカラー画像上の色（色度値）との対応を表わす、その印刷機20に依存するプロファイルが参照され、印刷機20で所望の色表現を持ったカラー画像21が印刷出力されるように変換が行なわれる。ここでは、カラー画像上の色表現に着目しており、この色に関する変換を「色変換」と称する。

【0030】

ここで、この図1には出力デバイスの一例として印刷機20を示したが、この出力デバイスは印刷機に限られるものではなく、例えばカラープリンタであってもよい。その出力デバイスとしてカラープリンタを採用する場合においても、そのカラープリンタは、電子写真方式のカラープリンタであってもよく、インクジェット方式のカラープリンタであってもよく、変調されたレーザ光で印画紙を露光してその印画紙を現像する方式のプリンタであってもよい。さらにはその出力デバイスは、表示画面上に画像を表示するCRTディスプレイ装置、プラズマディスプレイ装置等の画像表示装置であってもよい。ただし、ここでは、印刷機20を例に挙げて説明を続ける。

【0031】

図2は、図1の印刷機20のプロファイルの概念図である。

【0032】

このプロファイル22は印刷機20の色再現特性を表わすプロファイルであり、このプロファイルは印刷プロファイルと称される。この印刷プロファイル22は、パーソナルコンピュータ10で色変換が行なわれた後の色データ（ここではCMYKの各網%を表わす色データである。以下これを単に「CMYKデータ」と称することがある）と、その色データに基づいて印刷出力されるカラー画像上の色を表わす色度値（ここではXYZ値）との対応関係を表わすものである。本実施形態では、CMYKの各色軸で規定される色空間が本発明にいう第1の色空間に対応し、色度値（XYZ値）を規定する色空間が、本発明にいう、デバイス非依存の第2の色空間に対応する。したがって本実施形態では、CMYKデータが本発明にいう第1の色データに相当し、XYZ値を表わす色データ（以下、単

に「XYZデータ」と称することがある）が本発明にいう第2の色データに相当する。

【0033】

この印刷プロファイル22を参照することにより、この印刷機20にどのようなCMYKデータを入力するとどのような色の印刷物が得られるかを知ることができる。

【0034】

この印刷プロファイル20は、印刷機が異なれば当然に異なるが、1台の印刷機であっても、その印刷条件、例えば使用するインクの種類や印刷用紙の種類等によってもそれぞれ異なる、印刷機および印刷条件に依存したプロファイルである。

【0035】

ここで、本発明にいう「デバイス非依存の第2の色空間」について説明する。この第2の色空間については、XYZ色空間がその1つの例である旨説明したが、XYZ色空間である必要はなく、特定のデバイスに依存しないように定義された色空間であればよい。例えばXYZ色空間のほか、 $L^*a^*b^*$ 色空間（CIELAB色空間）であってもよく、あるいはそれらの色空間に対し、色空間上の各座標点が1対1で対応づけられるように明確に定義された座標系であってもよい。そのような座標系の例としては、以下の様に定義された標準RGB信号などがある。

【0036】

【数1】

$$\begin{bmatrix} R_{sRGB} \\ G_{sRGB} \\ B_{sRGB} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3.2410 & -1.5374 & -0.4986 \\ -0.9692 & 1.8760 & 0.0416 \\ 0.0556 & -0.2040 & 1.0570 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$$

【0037】

ここで、例えば R_{sRGB} を8ビットで表現したものを R_{8bit} で表記すると、

$$R_{8bit} = 255 \times 12.92 R_{sRGB} \quad (0 < R_{sRGB} < 0.00304)$$

$$R_{8bit} = 255 \times 1.055 R_{SRGB}^{(1.0/2.4)} - 0.055$$

$$(0.00304 \leq R_{SRGB} \leq 1)$$

となる。 G_{SRGB} 、 B_{SRGB} を8ビットで表現した G_{8bit} 、 B_{8bit} も同様に、それぞれ G_{SRGB} 、 B_{SRGB} から変換することができる。

【0038】

もしくは、リバーサルフィルムの cmy 濃度で定義される色空間を共通色空間として採用してもよい。ただし、本実施形態では色度値（XYZデータ）を規定する色空間を第2の色空間として説明する。

【0039】

ここで、図1に示すシステムにおけるパーソナルコンピュータ10は、本発明のプロファイル作成装置の一実施形態に相当し、本発明のプロファイル作成方法の、後述する実施形態においてもその一部で使用されるため、以下、先ずこのパーソナルコンピュータ10について説明する。

【0040】

図3は、図1に1つのブロックで示すパーソナルコンピュータ10の外観斜視図、図4は、そのパーソナルコンピュータ10のハードウェア構成図である。

【0041】

このパーソナルコンピュータ10は、外観構成上、本体装置11、その本体装置11からの指示に応じて表示画面12a上に画像を表示する画像表示装置12、本体装置11に、キー操作に応じた各種の情報を入力するキーボード13、および、表示画面12a上の任意の位置を指定することにより、その位置に表示された、例えばアイコン等に応じた指示を入力するマウス14を備えている。この本体装置11は、外観上、フロッピーディスクを装填するためのフロッピーディスク装填口11a、およびCD-ROMを装填するためのCD-ROM装填口11bを有する。

【0042】

本体装置11の内部には、図4に示すように、各種プログラムを実行するCPU111、ハードディスク装置113に格納されたプログラムが読み出されCPU111での実行のために展開される主メモリ112、各種プログラムやデータ

等が保存されたハードディスク装置 113、フロッピーディスク 110 が装填されその装填されたフロッピーディスク 110 をアクセスする FD ドライバ 114、CD-ROM 120 が装填され、その装填された CD-ROM 120 をアクセスする CD-ROM ドライバ 115、図示しないカラスキャナや DSC（デジタルスチールカメラ）等、画像を入力する入力デバイスから画像データを受け取る入力インタフェース 116、印刷機 20（図 1 参照）と接続され、印刷機 20 に画像データを送る出力インタフェース 117 が内蔵されており、これらの各種要素と、さらに図 3 にも示す画像表示装置 12、キーボード 13、マウス 14 は、バス 15 を介して相互に接続されている。

【0043】

ここで、CD-ROM 120 には、このパーソナルコンピュータ 10 をプロファイル作成装置として動作させるためのプログラムが記憶されており、その CD-ROM 110 は CD-ROM ドライバ 115 に装填され、その CD-ROM 120 に記憶されたプログラムがこのパーソナルコンピュータ 10 にアップロードされてハードディスク装置 113 に記憶される。

【0044】

次に、プロファイルの作成方法について説明する。

【0045】

図 5 は、本発明のプロファイル作成方法の一実施形態を示すフローチャートである。

【0046】

ここでは、先ず、図 1 に示すパーソナルコンピュータ 10 により、C, M, Y, K 4 色それぞれについて網%を順次変化させた複数種類の CMYK データに対応する複数のカラーパッチからなるカラーチャートを表わす画像データを作成し（ステップ a 1）、その画像データを印刷機 20 に送ってその印刷機 20 でカラーチャートを印刷出力させ（ステップ a 2）、そのカラーチャートのプリントサンプルを得る（ステップ a 3）。ここまでのステップは、図 16 を参照して説明した従来のステップと同様であるが、本実施形態によれば、印刷機 20 で出力されるカラーチャートを構成するカラーパッチの数は、従来と比べかなり少数で済

む。

【 0 0 4 7 】

ステップ a 4 では、従来と同様にして、印刷機 2 0 で印刷されたカラーチャートのプリントサンプルを構成する各カラーパッチを測色計で測色して各カラーパッチごとの X Y Z データを得、これにより、C M Y K データと X Y Z データとの対応を表わす対応関係 N を得る（ステップ a 5）。この対応関係 N は、図 1 6 に示す従来のフローチャート中のステップ b 5 で得られる対応関係 M と比べ、対応する C M Y K データと X Y Z データとのペアの数が少ない、すなわち色空間上でまばらな座標点に対応する対応関係である。本実施形態では、この対応関係 N が本発明にいう色対応定義に相当し、ステップ a 1 ～ a 5 が本発明にいう色対応定義取得過程に対応する。

【 0 0 4 8 】

図 6 は、図 5 のステップ a 6 ～ a 8 の各ステップごとの処理の説明図、図 7 は、図 5 のステップ a 9 ～ a 1 1 の各ステップごとの処理の説明図である。

【 0 0 4 9 】

上記のステップ a 1 ～ a 5 により対応関係を求めた後、次に、その求められた対応関係 N が、計算区分別に分類される（ステップ a 6）。

【 0 0 5 0 】

ここでは、この対応関係 N が、例えば C 軸上の座標点に対応するデータの集合、M 軸上の座標点に対応するデータの集合等の計算区分に分類される。この計算区分の詳細については後述する。

【 0 0 5 1 】

図 6（a 6）では、多数の計算区分のうちの 1 つの代表例として、C 軸上の座標点に対応するデータの集合、すなわち、M、Y、K がいずれも 0 % であって、C が 0 %、4 0 %、1 0 0 % のデータの集合からなる区分 i が示されている。図 4（a 6）のグラフの横軸は、シアン（C）の網 % であり、縦軸は色度値（ここでは X Y Z データのうちの X、Y、Z のそれぞれの値）である。

【 0 0 5 2 】

図 6（a 6）では、例示的に、横軸が C 軸、縦軸が X、Y、Z の各軸でそれぞ

れ規定される各平面上に (C, M, Y, K) = (0%, 0%, 0%, 0%), (40%, 0%, 0%, 0%), (100%, 0%, 0%, 0%) の各 CMYK データに対する X, Y, Z それぞれのデータ (図 6 (a 6) には明示的には、X データのみ) がプロットされている。

【0053】

図 5 に示すステップ a 7 では、図 6 (a 7) に示すように、図 6 (a 6) のようなグラフであらわされる色度値 (ここでは X, Y, Z それぞれのデータ) が、0.0 ~ 1.0 値となるように正規化される。この正規化は、例えば色度値 X に関して代表的に示すと、

$$X' = (X - X_{100}) / (X_0 - X_{100}) \quad \dots\dots (1)$$

但し、X' は正規化後の色度値 X

X は正規化前の色度値 X

X₀ は網% が 0 % のときの色度値 X

X₁₀₀ は網% が 100 % のときの色度値 X

である。

の演算により行なわれる。この正規化された値を、ここでは値 P と称する。

【0054】

図 6 (a 7) には、正規化後の色度値 X' をプロットしたグラフが示されている。

【0055】

図 5 のステップ a 8 では、テーブル T 1 から区分 i と同じ色軸上の色度値が抽出されて正規化される。

【0056】

図 6 には、C 軸と X 軸とからなるグラフが示されており、この場合、テーブル T 1 の C 軸上の色度値が抽出されて、上記の式 (1) により正規化される。ここでは、このようにしてテーブル T 1 から抽出して正規化した値を、値 Q と称する。図 6 (a 8) のグラフには、図 6 (a 7) に示す値 P (○印) に加え、テーブル T 1 から得られた値 Q (×印) も示されている。

【0057】

ここで、テーブルT 1は、図 1 に示す印刷機 2 0 の、各種の印刷条件の下で作成された複数の既存のテーブル（印刷プロファイル）の中から選択された 1 つのテーブルであるが、テーブル（印刷プロファイル）を今回作成しようとしているときの印刷条件とは異なる印刷条件に対応するものである。図 5 に示すステップ a 2 0 は、複数の既存のテーブルからテーブルT 1 を選択する過程（本発明にいうプロファイル選択過程の一例）であるが、このステップ 2 0 の説明は後にまわし、ここでは、印刷機 2 0 の各種印刷条件に対応する各種の既存のテーブルT の中から 1 つのテーブルT 1 が選ばれるものとして説明を続ける。

【 0 0 5 8 】

図 3 のステップ a 9 では、値Q（図 7（a 9）の×印）が値P（図 7（a 9）の○印）と一致するように値Qに係数を掛けてその値Qを補正する。図 7（a 9）を参照しながらこの補正方法について説明する。

【 0 0 5 9 】

ここでは、網%が 0 %, 4 0 %, 1 0 0 %のときの値Pが存在し、0 %の値P（および値Q）は 1. 0 に、1 0 0 %の値P（および値Q）は 0. 0 に規格化されている。ここでは 4 0 %のときの値Pと値Qとの比 $k_{40} = \text{値P} / \text{値Q}$ を求める。

【 0 0 6 0 】

次に各網%ごとの係数k を求め、各網%ごとの $k \cdot Q$ が求まる。

【 0 0 6 1 】

すなわち、網%が 0 %～4 0 %の範囲内では、0 %のときの比 $k_0 = 0$ と 4 0 %のときの比 $k_{40} = (4 0 \% \text{における} (\text{値P} / \text{値Q}))$ を線形補間して、各網%ごとの比k を求め、各網%ごとに $k \cdot Q$ を求める。

【 0 0 6 2 】

例えば網% 2 0 %に関しては、 $k_{20} = k_{40} \times 20 / 40 = 0.5 \cdot k_{40}$ 、網% 1 0 %に関しては $k_{10} = k_{40} \times 10 / 40 = 0.25 \cdot k_{40}$ となる。

【 0 0 6 3 】

また、4 0 %～1 0 0 %の範囲についても、 k_{40} と、1 0 0 %のときの比 $k_{100} = 0$ とが線形補間されて各網%ごとの係数k が求められ、各網%ごとに k

・ Q が求められる。

【 0 0 6 4 】

例えば 6 0 % に関しては、

$$\begin{aligned} k 6 0 &= k 4 0 \times (1 0 0 - 6 0) / (1 0 0 - 4 0) \\ &= (2 / 3) \cdot k 4 0 \end{aligned}$$

となる。

【 0 0 6 5 】

このようにして値 Q を補正すると、図 7 (a 1 0) に示すように、値 P (○ 印) 一致した曲線 (× 印) が得られる。この曲線 (× 印) は、値 P (○ 印) に一致するとともに、補正前のもともとの値 Q (図 7 (a 9) 参照) からなる曲線が持っている非線形性、すなわち、その値 Q を抽出してきたテーブル T 1 (図 6 (a 8) 参照) の非線形性を反映した曲線である。

【 0 0 6 6 】

このようにして求めた、補正された値 Q は、0 . . 0 ~ 1 . 0 に正規化されたものであるため、これを前述の式 (1) の逆変換、すなわち、

$$X = X_{100} + (X_0 - X_{100}) \cdot X' \quad \dots\dots (2)$$

但し、X は逆変換後の値 Q

X_0 は網 % が 0 % のときの、式 (1) による正規化前の値 P

X_{100} は網 % が 1 0 0 % のときの、式 (1) による正規化前の値 P

X' は、補正された値 Q

を表わす。

に従って、図 7 (a 1 1) に示すような、色度値 X (あるいは Y, Z) に戻される (ステップ a 1 0) 。

【 0 0 6 7 】

次に、このようにして求めた色度値の曲線 (図 7 (a 1 1) の × 印) から、ステップ a 1 3 におけるテーブル作成計算 (計算 A) に必要な値が抽出され (ステップ a 1 1)、色データ (CMYK データ) と色度値 (XYZ データ) との対応関係 M が作成される。この対応関係 M は、少数のカラーパッチの測色データと、既存のテーブル T 1 を用いて作成されたものであるという点は異なるが、図 1 6

に示すプロファイル作成の従来法のステップ b 5 で作成される対応関係 M に相当するものである。

【 0 0 6 8 】

図 1 6 を参照して説明した従来法では、多数のカラーパッチからなるカラーチャートを出力してそれら多数のカラーパッチを測色することに対応関係 M を得てい得るが、図 5 に示す本発明の実施形態では、より少数のカラーパッチからなるカラーチャートを出力してそれら少数のカラーパッチを測色することにより対応関係 N (図 5 ステップ a 5 参照) を作成し、テーブル T 1 を用いた演算により、そのテーブル T 1 の非線形性を反映させながら対応関係 N よりも大規模な (対応づけられたパラメータの多い) 対応関係 M が作成される。このように、本実施形態によれば、カラーチャートを構成するカラーパッチの数は少数で済み、したがって測色の手間が削減され、かつ、テーブル T 1 の非線形性を反映させることにより、図 1 6 に示す従来法における実際の測定により作成される対応関係 M と比べても遜色のない程度の、高精度な対応関係 M が作成される。

【 0 0 6 9 】

図 5 のステップ a 1 3 では、対応関係 M に基づいて、図 1 6 に示す従来法のステップ b 6 と同じ計算 (計算 A) が実行され、今回目的としているテーブル T 2 (本発明にいう第 2 のプロファイルの一例に相当する) が作成される。

【 0 0 7 0 】

ここで、本実施形態では、ステップ a 6 ~ a 1 4 の過程が、本発明にいうプロファイル作成過程に相当する。

【 0 0 7 1 】

尚、この実施形態では、一旦対応関係 M を作成してから計算 A を実行しているが、これは、図 1 6 の従来法でも採用されている計算 A を実行する計算プログラムをそのまま利用するためである。ただし必ずしもこのような従来法の一部利用にこだわる必要はなく、その場合ステップ a 1 0 から求めた色度値の曲線 (図 7 a 1 1) の×印) から直接にテーブル T 2 を計算してもよい。

【 0 0 7 2 】

次に図 5 のステップ a 2 0 で示す、本発明にいうプロファイル選択過程の実施

態様について説明する。

【0073】

図8は、図5のステップa20の第1例を示すフローチャートである。

【0074】

図8のステップb1では、カラーチャートを出力して測色することにより得られた、データ（CMYKデータ）と色度値（XYZデータ）との対応関係Nから、C、M、Y、Kそれぞれの各単色階調（すなわちCMYK色空間におけるC、M、Y、Kの各色軸上）の0%、50%、100%のデータをピックアップし、ステップb2において、C、M、Y、Kのそれぞれについて、以下のMurray-Davis（マーレイデービス）の式（3）により、データ上の網%が50%の時の、ドットゲインを考慮した網% a（50%）を求める。

【0075】

ドットゲインを考慮した網% a を求めるにあたり、色度値としてXを用いるものとする、網% a は、

【0076】

【数2】

$$a = \{(1 - 10^{-(X - X_0)}) / (1 - 10^{-(X_{100} - X_0)})\} \times 100 \quad \dots\dots (3)$$

【0077】

但し、a はドットゲインを考慮した網%

X は色度値（ここでは網%が50%のときの色度値）

X_0 は網%が0%のデータで印刷した、印刷用紙の地肌の色度値

X_{100} は網%が100%のデータで印刷したベタ部の色度値

を表わしている。

の式で求めることができる。

【0078】

ここで、C色、M色、Y色、K色の、ドットゲインを考慮した網%を求めるに

あたっては、それぞれ、色度値X，色度値Y，色度値Z，色度値Yが用いられる。

【0079】

次に、ステップb3において、

$$D_m = a(50\%) - 50 \quad \dots\dots (4)$$

により、データ上の網%が50%の時のドットゲイン量が求められる。上式(4)は、C，M，Y，Kを区別せずに示した式であり、上記のようにして、対応関係Nから求めたC，M，Y，Kの各ドットゲインを、ここでは、それぞれ D_{mc} ， D_{mm} ， D_{my} ， D_{mk} で表わす。

【0080】

図9は、ドットゲインを模式的に示した図である。

【0081】

横軸は入力、すなわちデータ上の網%、縦軸は、印刷された画像上における実際の網%からデータ上の網%を差し引いたドットゲインである。横軸の網%が0%と100%ではドットゲインは0であり、中央で大きな値となる。

【0082】

また、ステップb4～b6では、ステップb1～b3と同様にして、複数の既存のテーブルT（図5ステップa20参照）のそれぞれについて、ドットゲイン量が求められる。

【0083】

すなわち、ステップb4では、テーブルTから、C，M，Y，Kそれぞれの各単色階調（すなわちCMYK色空間におけるC，M，Y，Kの各色軸上）の0%，50%，100%のデータがピックアップされ、ステップb5では、上述のマレーデビスの式(3)により、C，M，Y，Kそれぞれについて、網%が50%のときのドットゲインを参照した網%が求められ、式(4)と同様の式により、C，M，Y，Kそれぞれについてのドットゲイン量 D_p が求められる。ここでは、テーブルTから求めたC，M，Y，Kのドットゲイン量を、それぞれ、 D_{pc} ， D_{pm} ， D_{py} ， D_{pk} と表記する。

【0084】

次に、ステップ b 7 では、上記のステップ b 1 ~ b 3 において対応関係から求めたドットゲイン量 D_{mc} , D_{mm} , D_{my} , D_{mk} と上記のステップ b 4 ~ b 6 においてテーブル T から求めたドットゲイン量 D_{pc} , D_{pm} , D_{py} , D_{pk} との差の和からなる評価値 α を、式

$$\alpha = (D_{pc} - D_{mc}) + (D_{pm} - D_{mm}) + (D_{py} - D_{my}) + (D_{pk} - D_{mk}) \dots\dots (4)$$

により求める。この評価値 α は、本発明にいう第 1 の評価値の一例に相当する。

【 0 0 8 5 】

上記式 (4) による評価値 α が複数の既存のテーブル T のそれぞれについて求められ、ステップ b 8 では、それら複数の既存のテーブル T の中の、ステップ b 7 で求めた評価値 α が最小のテーブル T がテーブル T 1 (図 5 ステップ a 2 0 参照) として選択される。

【 0 0 8 6 】

このようにして、既存のテーブル Tの中から、ドットゲインが今回の印刷条件におけるドットゲインに最も近似したテーブルを選ぶことにより、図 5 のフローチャートに従って、高精度のテーブル T 2 を作成することができる。

【 0 0 8 7 】

尚、ここでは、式 (4) に基づいて評価値 α を求めたが、評価値 α は、カラーチャート (対応関係 N) から求めたドットゲインとテーブル T から求めたドットゲインとの差異を評価することのできる評価値であればよく、必ずしも式 (4) に基づく必要はない。

【 0 0 8 8 】

例えば、下記式

$$\alpha = (D_{pc} - D_{mc})^2 + (D_{pm} - D_{mm})^2 + (D_{py} - D_{my})^2 + (D_{pk} - D_{mk})^2 \dots\dots (5)$$

に基づいて評価値 α を求めてもよい。

【 0 0 8 9 】

また、ここでは、CMYKの各単色のドットゲインに基づいて評価値 α を求め

たが、これに代わり、例えば $K = 0\%$ のときの CMY 色空間のグレー軸 ($C = M = Y$ を満たす色軸) 上のドットゲインを求め、そのグレー軸上のドットゲインに基づいて評価値 α を求めてもよい。

【0090】

図 10 は、図 5 のステップ a 20 の第 2 例を示すフローチャートである。

【0091】

ここでは、ステップ c 1 において、CMYK の、 0% と 100% との各組合せ

すなわち、

- 1 : $(C, M, Y, K) = (0, 0, 0, 0)$
- 2 : $(C, M, Y, K) = (100, 0, 0, 0)$
- 3 : $(C, M, Y, K) = (0, 100, 0, 0)$
- 4 : $(C, M, Y, K) = (0, 0, 100, 0)$
- 5 : $(C, M, Y, K) = (0, 0, 0, 100)$
- 6 : $(C, M, Y, K) = (100, 100, 0, 0)$

...

- 16 : $(C, M, Y, K) = (100, 100, 100, 100)$

..... (6)

の 16 通りの組合せのそれぞれについて、XYZ データを、対応関係 N とテーブル T とのそれぞれから求める。

【0092】

ここでは対応関係 N から求めた XYZ の各値を X_m , Y_m , Z_m とし、上記の 1 ~ 16 のそれぞれの CMYK データに対応して添字 1 ~ 16 を付して X_{m1} , Y_{m1} , Z_{m1} , X_{m2} , Y_{m2} , Z_{m2} , ... と表記する。

【0093】

また、これと同様に、テーブル T から求めた XYZ の各値を X_p , Y_p , Z_p とし、上記の 1 ~ 16 のそれぞれの CMYK データに対応して添字 1 ~ 16 を付して X_{p1} , Y_{p1} , Z_{p1} , X_{p2} , Y_{p2} , Z_{p2} , ... と表記する。

【0094】

次に、ステップC 2において、次式に基づいて、 (X_m, Y_m, Z_m) と (X_p, Y_p, Z_p) との間の距離を評価する評価値 β を求める。この評価値 β は本発明にいう第 2 の評価値の一例に相当する。

【0095】

$$\begin{aligned} \beta = & (X_{p1} - X_{m1})^2 + (X_{p2} - X_{m2})^2 + \dots + (X_{p16} - X_{m16})^2 \\ & + (Y_{p1} - Y_{m1})^2 + (Y_{p2} - Y_{m2})^2 + \dots + (Y_{p16} - Y_{m16})^2 \\ & + (Z_{p1} - Z_{m1})^2 + (Z_{p2} - Z_{m2})^2 + \dots + (Z_{p16} - Z_{m16})^2 \dots \dots \end{aligned} \quad (7)$$

ステップc 1におけるテーブルTに関するXYZ値を求める処理、およびステップc 2における上記式(7)に基づく評価値 β の演算は、既存の複数テーブルT(図5ステップ20参照)のそれぞれについて行われ、ステップC 3では、それら複数のテーブルTの中の、評価値 β が最小のテーブルがテーブルT 1(図5のステップ20参照)として選択される。

【0096】

このように、同一のCMYKデータに対応する、カラーチャート(対応関係N)から求めたXYZ値に近似したXYZ値を持つテーブルTをテーブルT 1として選択することによっても、そのテーブルT 1を用いて高精度の新たなテーブルT 2(図5のステップa 14参照)を求めることができる。

【0097】

尚、ここでは、上式(7)に基づいて評価値 β を求めたが、評価値 β は、同一のCMYK色空間上の座標点に対応する、カラーチャート(対応関係N)から求めたXYZ色空間上の座標点とテーブルTから求めたXYZ色空間上の座標点との距離を評価する評価値であればよく、必ずしも上記式(7)に基づく必要はない。例えば下記式

$$\begin{aligned} \beta = & \sqrt{(X_{p1} - X_{m1})^2} + \sqrt{(X_{p2} - X_{m2})^2} + \dots + \sqrt{(X_{p16} - X_{m16})^2} \\ & + \sqrt{(Y_{p1} - Y_{m1})^2} + \sqrt{(Y_{p2} - Y_{m2})^2} + \dots + \sqrt{(Y_{p16} - Y_{m16})^2} \\ & + \sqrt{(Z_{p1} - Z_{m1})^2} + \sqrt{(Z_{p2} - Z_{m2})^2} + \dots + \sqrt{(Z_{p16} - Z_{m16})^2} \dots \dots \end{aligned} \quad (8)$$

に基づいて評価値 β を求めてもよい。

【0098】

また、上記第2例では、CMYKの0%と100%との各組合せ（上記式（6））についてXYZ値の‘距離’を評価する評価値 β を求めたが、CMYKの0%と100%との各組合せに代わり、CMYKの0%と50%と100%との各組合せ、すなわち、

$$(C, M, Y, K) = (0, 0, 0, 0)$$

$$(C, M, Y, K) = (50, 0, 0, 0)$$

...

$$(C, M, Y, K) = (100, 0, 0, 0)$$

...

$$(C, M, Y, K) = (50, 50, 0, 0)$$

...

$$(C, M, Y, K) = (50, 50, 50, 50)$$

...

$$(C, M, Y, K) = (100, 50, 50, 100)$$

...

$$(C, M, Y, K) = (100, 100, 100, 100)$$

..... (9)

のような各組合せについて、上記式（7）あるいは（8）と同様な式により評価値 β を求めてもよく、あるいは、C, M, Y, Kの各色軸上での0%, 50%, 100%の組合せ、すなわち、

$$(C, M, Y, K) = (0, 0, 0, 0)$$

$$(C, M, Y, K) = (50, 0, 0, 0)$$

$$(C, M, Y, K) = (100, 0, 0, 0)$$

$$(C, M, Y, K) = (0, 50, 0, 0)$$

$$(C, M, Y, K) = (0, 100, 0, 0)$$

$$(C, M, Y, K) = (0, 0, 50, 0)$$

...

$$(C, M, Y, K) = (0, 0, 0, 100)$$

..... (10)

について、上記式(7)あるいは式(8)と同様な式により評価値 β を求めてもよい。

【0099】

印刷物の色空間は、単色の階調特性が決まるとその重なりは光量リニアな特性で色度値が決まってくるため、上記式(10)のCMYKデータに対応するXYZ値の比較、すなわち単色の階調特性の比較から、色空間特性の近似度を大まかに判断することができる。

【0100】

あるいは、C、M、Y、Kの各色軸上の0%、50%、100%のデータ(すなわち上式(10))と、それに加えてC=M=Y=Kの各色軸上の50%、100%のデータ、すなわち、

$$(C, M, Y, K) = (50, 50, 50, 50)$$

$$(C, M, Y, K) = (100, 100, 100, 100) \quad \dots\dots (11)$$

とを合わせたCMYKデータに対するXYZ値の‘距離’を評価する評価値 β を求めてもよい。

【0101】

単色では色が一致していても、単色の重なりで色が違ってきてしまう場合、上記式(10)に上記式(11)を加えて4色の重なり部分も含めて判断することで、色空間特性の近似度をおおまかに判断してもよい。

【0102】

さらに、上記第2例およびその各種変形例では、CMYK色空間上の同一座標点に対する、XYZ色空間上の座標点どうしの距離を評価したが、対応関係NおよびテーブルTとして、CMYKデータと、 $L^*a^*b^*$ データとの対応を定義しておき、‘距離’を評価する評価値 β を求めるにあたっては、 $L^*a^*b^*$ 色空間上の‘距離’を評価する評価値を求めてもよい。

【0103】

図11は、図5のステップa20の第3例を示すフローチャートである。

【0104】

ここでは、先ずステップd1において、複数の既存のテーブルTのそれぞれに

ついて、カラーチャート（対応関係N）と比べた時のドットゲインの相違を表わす評価値 α が求められる。このステップd 1は、具体的には、図8のステップb 1～b 7である。

【0 1 0 5】

各テーブルTのそれぞれについて評価値 α が求められると、ステップd 2において、評価値 d が所定の閾値C以下であるテーブルTが選択される。この段階では、一般的には、まだ複数のテーブルTが残っている。

【0 1 0 6】

次に、ステップd 3では、ステップd 2で選択された各テーブルTについて図10を参照して説明した、‘距離’を評価する評価値 β が求められる。このステップd 3は、具体的には、図10のフローチャートのステップc 1～c 2である。

【0 1 0 7】

ステップd 4では、ステップd 3で求めた評価値 β が最小のテーブルが、テーブルT 1（図5のステップ20参照）として選択される。

【0 1 0 8】

このように、ドットゲインと距離との双方を評価してテーブルTを選択する方法を採用すると、テーブルT 1として選択されるにふさわしいテーブルを一層確実に選択することができる。

【0 1 0 9】

次に、カラーチャートを得るためのCMYKデータの選び方について説明する。

【0 1 1 0】

図12は、CMYK空間を、K = 0 %, 10 %, 20 %, …, 100 %それぞれのCMYサブ空間に分けた様子を示す模式図である。

【0 1 1 1】

各CMYサブ空間は3次元空間であり、CMYの各値は0 %～100 %で表わされるため、印刷機20（図1参照）で色を再現することのできる領域（色再現領域）は、CMYからなる3次元空間上の立方体で表わされる。

【0 1 1 2】

図 1 3 は、図 1 2 のようにして求めた立方体の 1 つを代表的に示した図である。

【0 1 1 3】

この図 1 3 において、黒丸は、この図 1 3 には一部しか図示していないが、カラーチャートを構成する各カラーパッチそれぞれに対応する座標点を示している。この各カラーパッチを出力するための各座標点（CMYK データ）は、図 1 2 に示す各立方体の、各辺（図 1 3 に示す実線）、面を通る各対角線（図 1 3 に示す点線）、立方体内部を通る各対角線（図 1 3 に示す一点鎖線）の両端に 1 点ずつと、それらの中間に例えば 1 点選択される。

【0 1 1 4】

図 5 のステップ a 6（図 6（a 6））では、これらの各辺、各対角線上に並ぶデータ群がそれぞれ 1 つの計算区分として分類される。

【0 1 1 5】

図 1 3 の立方体の黒丸は、図 5 のステップ a 5 で作成される対応関係 N を表わす座標点でもある。これに対し、図 5 のステップ a 1 2 あるいは図 1 6 のステップ b 5 で求められる対応関係 M は、図 1 3 では Y 軸上のみ示したが、黒丸とハッチングされた丸印とで表わされる、対応関係 N よりもかなり多数の座標点で表わされ、さらに最終的に作成されるテーブルは、これも図 1 3 では Y 軸上のみ示したが、黒丸とハッチングされた丸印とさらに白丸として表わされる、さらに多数の座標点で表わされる。

【0 1 1 6】

ここでは、上記のようにして、複数の既存のテーブル T の中から選択されたテーブル T 1 の非線形特性を利用することにより、従来よりも少ない数のカラーパッチからなるカラーチャートを用いて高精度のテーブル T 2 が作成され、かつ、テーブル T 2 を作成するまでの間の手間を大幅に省くことができる。

【0 1 1 7】

図 1 4 は、本発明のプロファイル作成装置の機能ブロック図である。

【0 1 1 8】

この図 14 に示すプロフィール作成装置 300 は、図 3 ～図 4 に示すパーソナルコンピュータ 10 のハードウェアと、そのパーソナルコンピュータ 10 内で実行されるソフトウェアとの組合せにより実現されている。

【0119】

この図 13 に示すプロフィール作成装置 300 は、色対応定義取得部 310 と、プロフィール作成部 320 と、プロフィール選択部 330 と、操作部 340 と、ディスプレイ 350 とから構成されている。

【0120】

色対応定義取得部 310 は、図 5 のステップ a 5 で作成される対応関係 N に相当する色対応定義をこのプロフィール作成装置 300 に入力する役割りを担っており、色対応定義が通信で送られてくるときは、図 4 に示す入力インタフェース 116 がこれに相当し、あるいは図 5 を参照して説明したようにして作成した色対応定義（対応関係 N）をオペレータが図 3 に示すキーボード 13 から入力するときは、そのキーボード 13 がこれに相当し、作成された色対応定義（対応関係 N）がフロッピーディスク 110（図 4 参照）に格納されており、そのフロッピーディスク 110 に格納された色対応定義をこのプロフィール作成装置 300（パーソナルコンピュータ 10）に入力するときは、図 4 に示す FD ドライバ 114 がこれに相当する。

【0121】

図 14 のプロフィール作成装置 300 のプロフィール作成部 320 は、図 4 に示す CPU 111 と、その CPU 111 で実行される、プロフィール作成のための、図 5 のステップ a 6 ～ a 14 に相当する演算を行なうプログラムとの組合せがこれに相当する。

【0122】

プロフィール選択部 330 には、既存の複数のテーブル T が格納されており、このプロフィール選択部 330 では、図 5 のステップ a 20、すなわち、図 10、図 11、図 12 のいずれかの処理が実行される。このプロフィール選択部 330 は、ハードウェア上は、図 4 に示す、複数のテーブル T を格納しておくハードディスク装置 113、処理を実行する CPU 111、およびその CPU 111 で

実行される処理を記述したプログラム等から構成されている。

【 0 1 2 3 】

操作子 3 3 0 は、ハードウェア上は、図 3，図 4 に示すキーボード 2 3 やマウス 2 4 がこれに相当する。

【 0 1 2 4 】

ディスプレイ 3 5 0 は、ハードウェア上は、図 3，図 4 に画像表示装置 1 2 0 がこれに相当する。

【 0 1 2 5 】

図 1 4 に示すプロファイル作成装置 3 0 0 によれば、プロファイル選択部 3 3 0 では、色対応定義取得部 3 1 0 で取得した色対応定義 N に基づいて既存の複数のテーブル T の中から適切なテーブルがテーブル T 1 として選択され、プロファイル作成部 3 2 0 では、色対応定義取得部 3 1 0 で取得した色対応定義 N とプロファイル選択部 3 3 0 で選択されたテーブル T 1 とに基づいて新たなテーブル T 2 が作成される。

【 0 1 2 6 】

またこのプロファイル作成装置 3 0 0 は、以下に説明するような、複数の既存のテーブル T の中から操作に応じてテーブル T 1 を選択するモードを有する。

【 0 1 2 7 】

図 1 5 は、プロファイル作成装置 3 0 0 のディスプレイ 3 5 0 上に表示された画面を示す図である。

【 0 1 2 8 】

ここには、色対応定義取得部 3 1 0 で得られた色対応定義（対応関係 N）から求めた C，M，Y，K それぞれのドットゲイン曲線（実線）と、既存の複数のテーブル T（ここではテーブル A，B，C の 3 つ）の中から操作者による操作子 3 4 a（例えば図 3 に示すマウス 1 4）の操作に応じて選択されたテーブル（ここではテーブル A）から求めた、C，M，Y，K それぞれのドットゲイン曲線（点線）が示されている。操作子 3 4 0 の操作により、テーブル A に代えて、テーブル B あるいはテーブル C が選択されると、テーブル A のドットゲイン曲線に代えて、テーブル B あるいはテーブル C のドットゲイン曲線が表示される。

【0 1 2 9】

操作者は、各テーブル A, B, C のドットゲイン曲線を色対応定義のドットゲイン曲線と比較し、操作子 3 4 0 の操作により、それらのテーブル A, B, C のうち、ドットゲイン曲線が色対応定義のドットゲイン曲線に最も近似したテーブルを選択する。

【0 1 3 0】

図 1 4 に示すプロファイル作成装置 3 0 0 では、このようにして選択されたテーブル T 1 が新たなテーブル T 2 の作成のためにプロファイル作成部 3 2 0 に送られる。

【0 1 3 1】

このように、マン・マシンインタフェースを備え、操作者の判断に役立つ情報を表示して操作者の判断によりテーブル T 1 を選択することができるように構成することが好ましい。

【0 1 3 2】

尚、上記の実施形態では、ある印刷機 2 0 (図 1 参照) の、ある印刷条件におけるテーブル T 2 を作成するに当たり、それと同じ印刷機の、異なる印刷条件における既存の複数のテーブル T からテーブル T 1 選択したが、それ以外に、例えば印刷条件の似ている、機種 of 異なる印刷機で作成されたテーブルの中からテーブル T 1 を選択してもよい。

【0 1 3 3】

また、上記実施形態では、出力デバイスの一例として印刷機を取り上げて説明したが、本発明は、印刷機のプロファイルを作成する場合にのみ適用されるものではなく、出力デバイス一般に広く適用することができる。

【0 1 3 4】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、少ない手間で高精度のプロファイルを作成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

画像出力システムの概略構成図である。

【図 2】

図 1 に示す印刷機のプロファイルの概念図である。

【図 3】

図 1 に 1 つのブロックで示すパーソナルコンピュータの外観斜視図である。

【図 4】

パーソナルコンピュータのハードウェア構成図である。

【図 5】

本発明のプロファイル作成方法の一実施形態を示すフローチャートである。

【図 6】

図 5 のステップ a 6 ～ a 8 の各ステップごとの処理の説明図である。

【図 7】

図 5 のステップ a 9 ～ a 1 1 の各ステップごとの処理の説明図である。

【図 8】

図 5 のステップ a 2 0 の第 1 例を示すフローチャートである。

【図 9】

ドットゲインを模式的に示した図である。

【図 1 0】

図 5 のステップ a 2 0 の第 2 例を示すフローチャートである。

【図 1 1】

図 5 のステップ a 2 0 の第 3 例を示すフローチャートである。

【図 1 2】

CMYK 空間を、 $K = 0\%$ 、 10% 、 20% 、 \dots 、 100% それぞれの CMY サブ空間に分けた様子を示す模式図である。

【図 1 3】

図 1 2 のようにして求めた立方体の 1 つを代表的に示した図である。

【図 1 4】

本発明のプロファイル作成装置の機能ブロック図である。

【図 1 5】

プロフィール作成装置のディスプレイ上に表示された画面を示す図である。

【図 1 6】

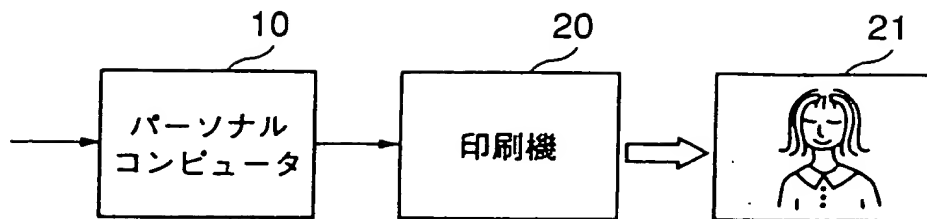
プロフィール作成の従来方法を示すフローチャートである。

【符号の説明】

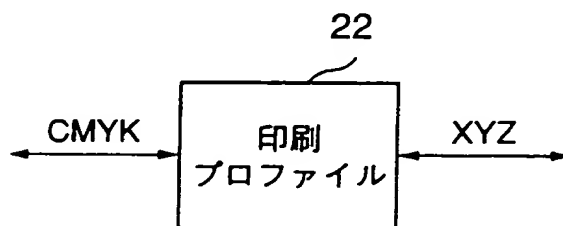
- 1 0 パーソナルコンピュータ
- 1 1 原稿画像
- 1 1 本体装置
- 1 2 画像表示装置
- 1 3 キーボード
- 1 4 マウス
- 1 5 バス
- 2 0 カラープリンタ
- 2 1 プリント画像
- 2 2 プロファイル
- 1 1 1 C P U
- 1 1 2 主メモリ
- 1 1 3 ハードディスク装置
- 1 1 4 F D ドライバ
- 1 1 5 C D - R O M ドライバ
- 1 1 6 入力インタフェース
- 1 1 7 出力インタフェース
- 3 0 0 プロファイル作成装置
- 3 1 0 色対応定義取得部
- 3 2 0 プロファイル作成部
- 3 3 0 プロファイル選択部
- 3 4 0 操作部
- 3 5 0 ディスプレイ

【書類名】 図面

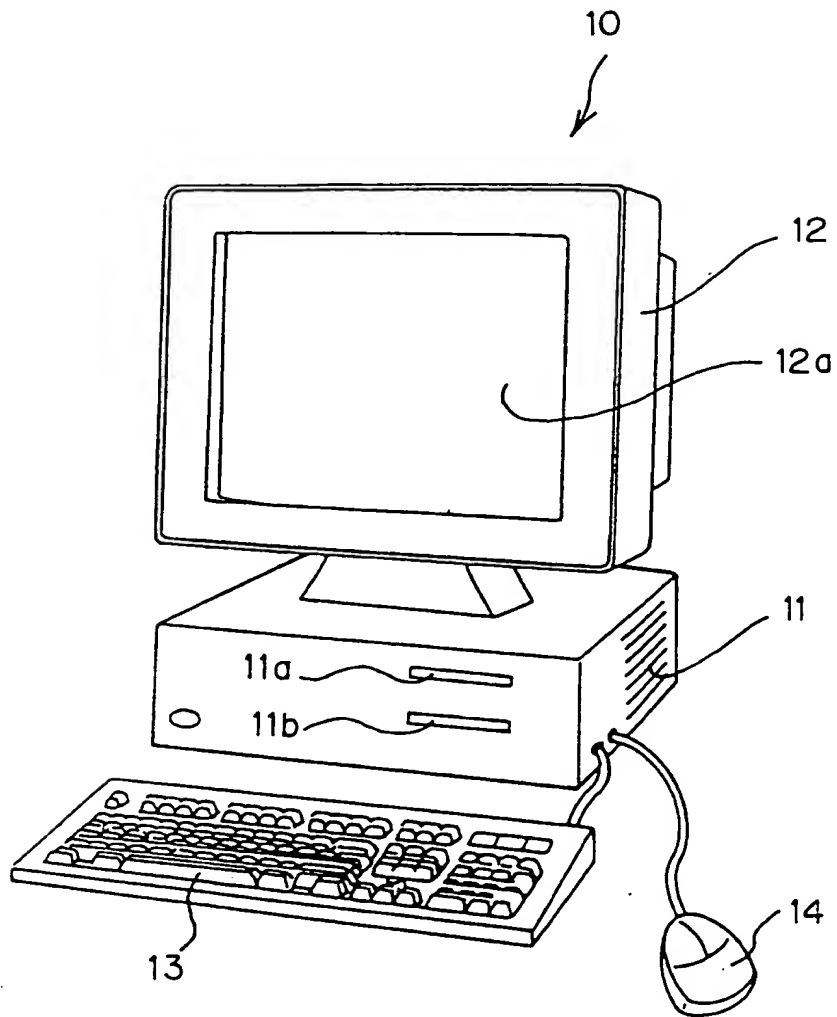
【図 1】



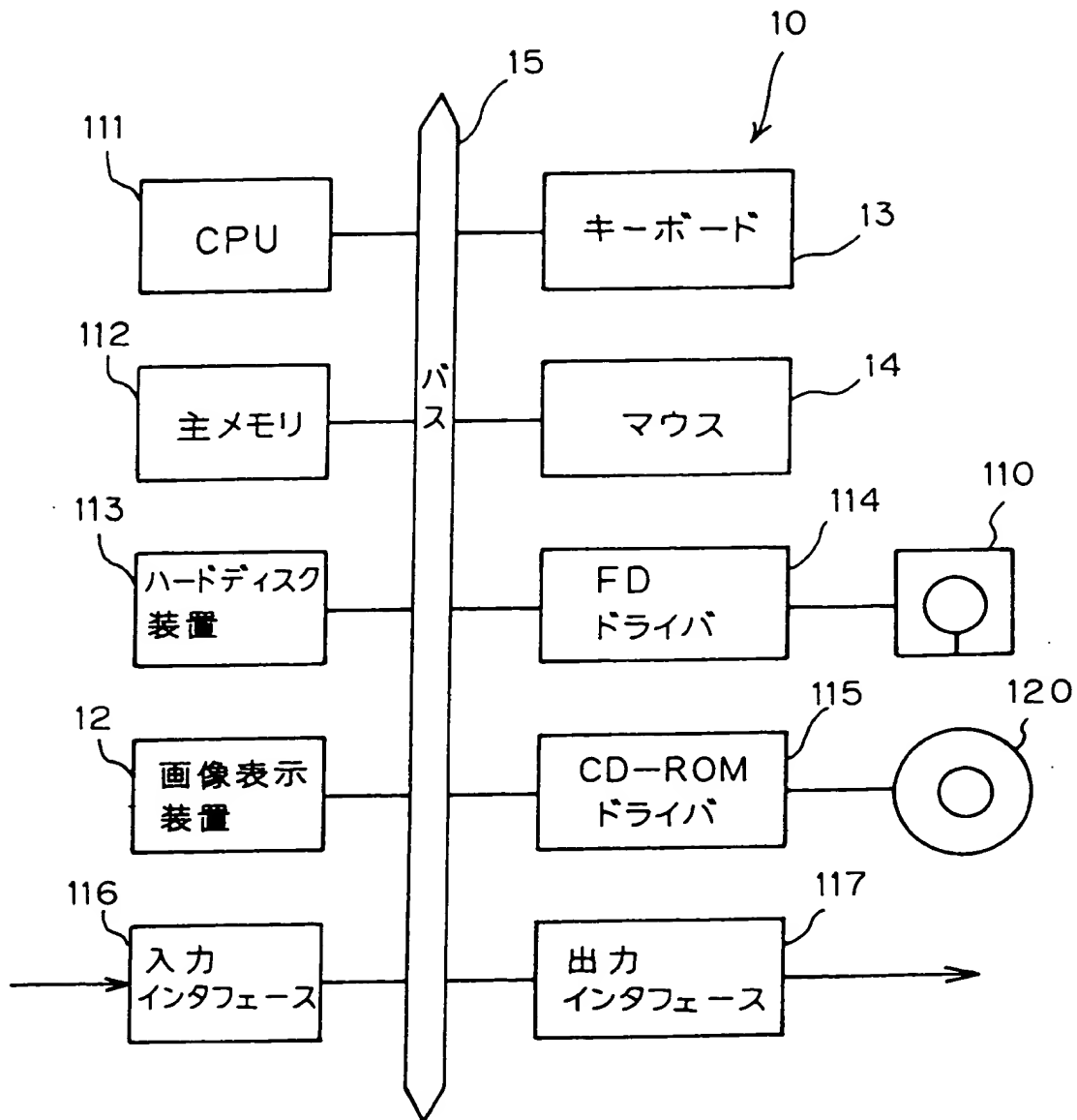
【図 2】



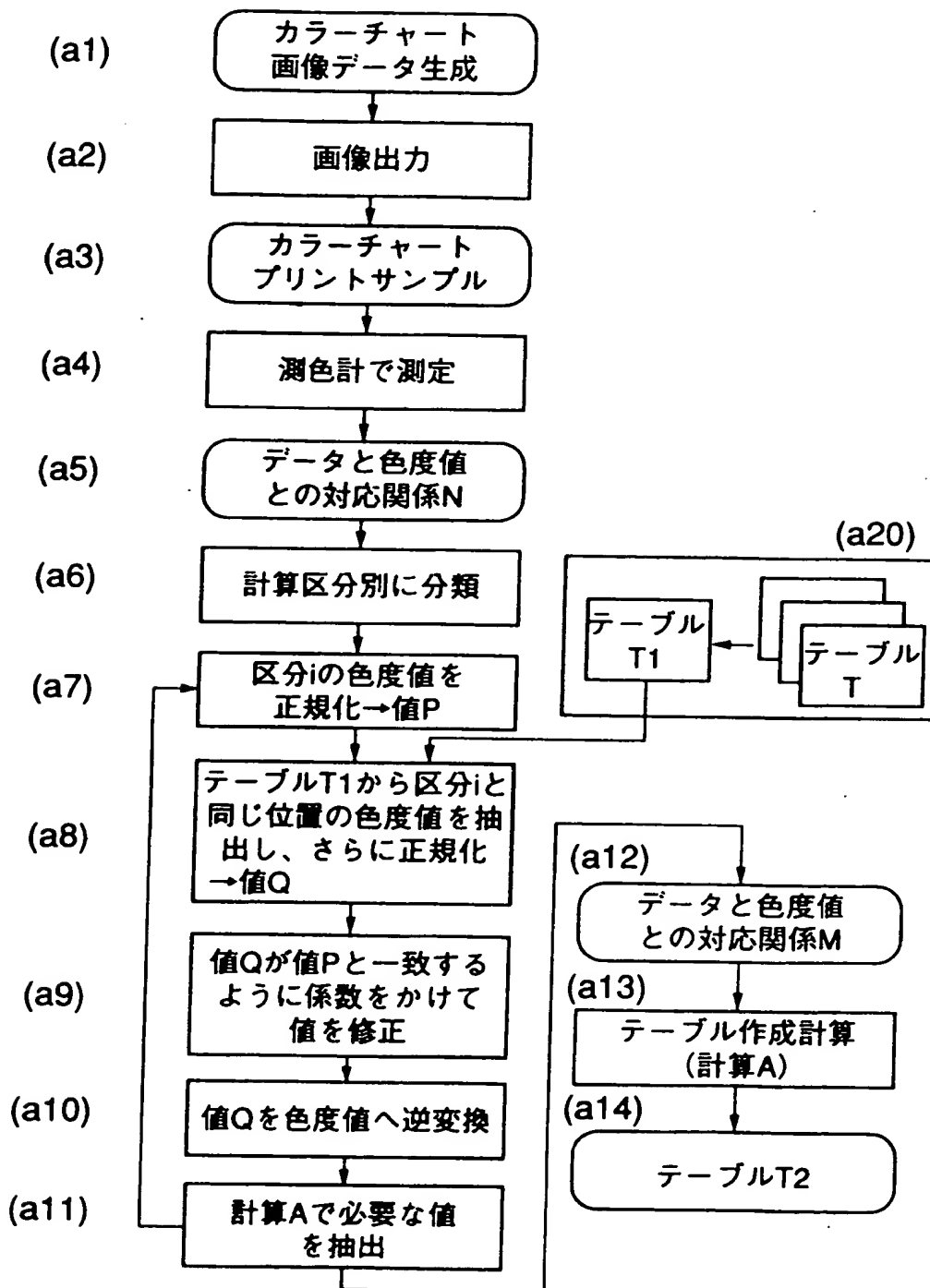
【図 3】



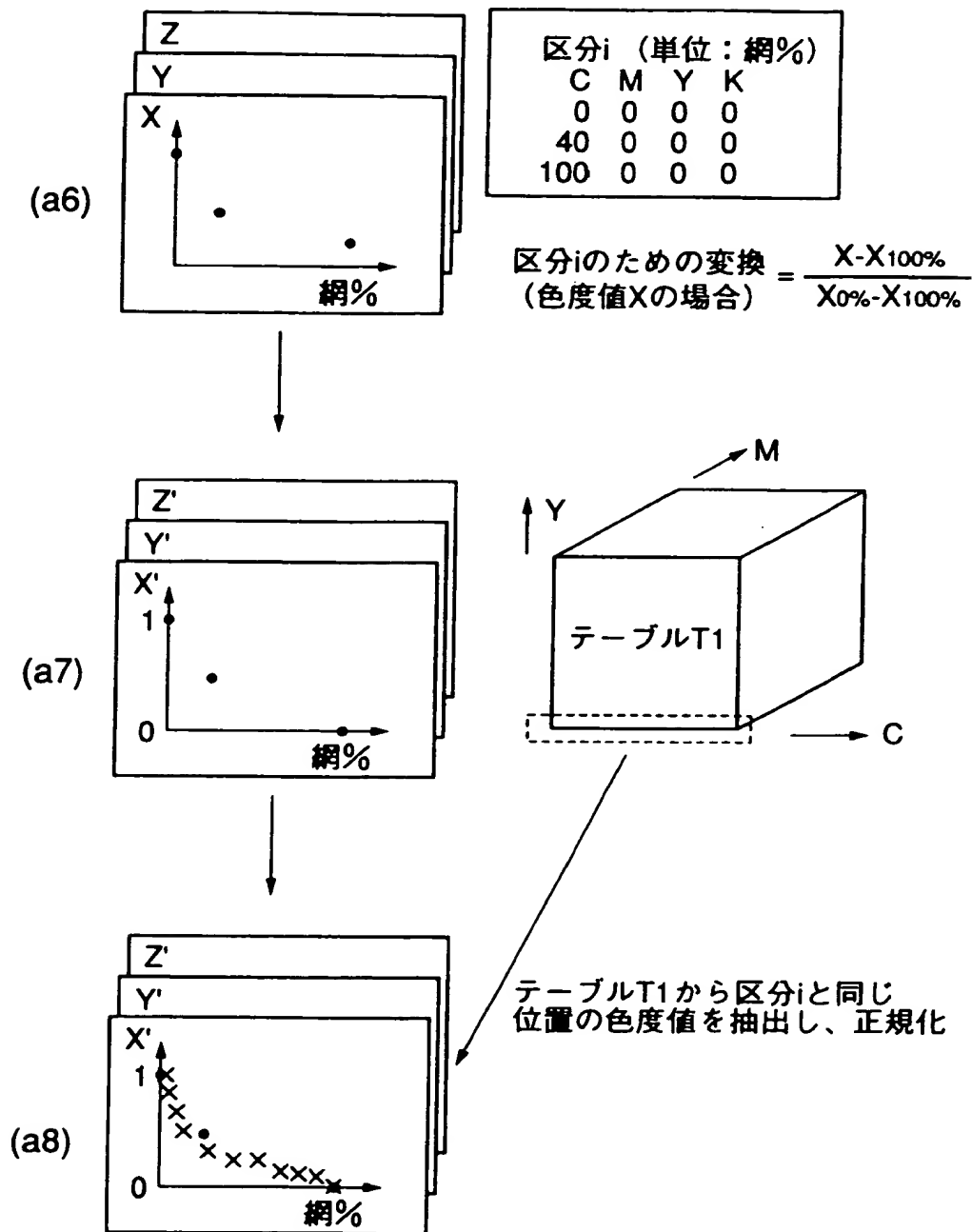
【図 4】



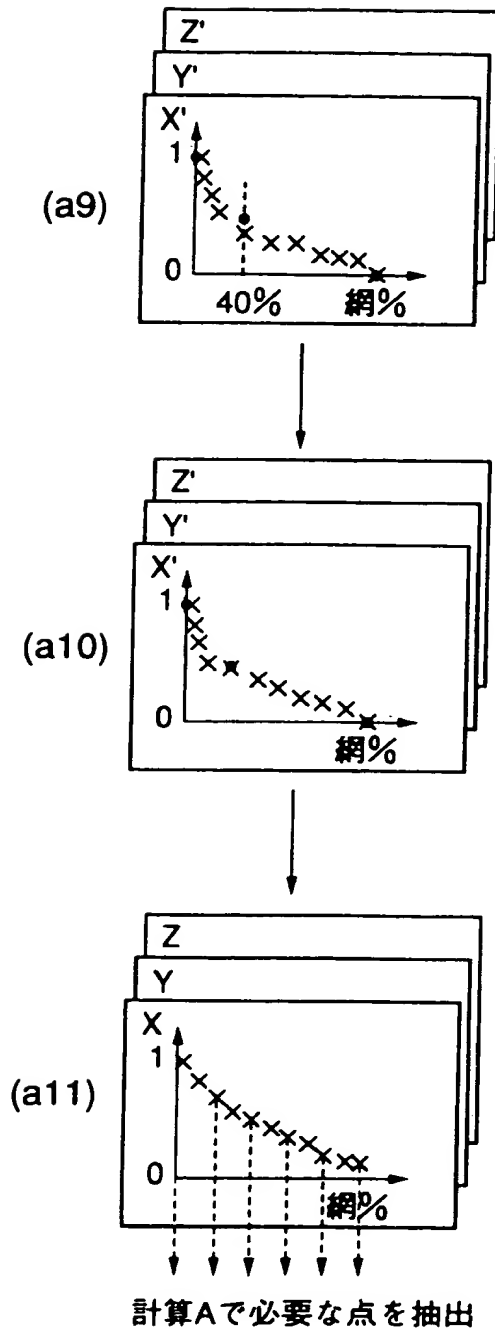
【図 5】



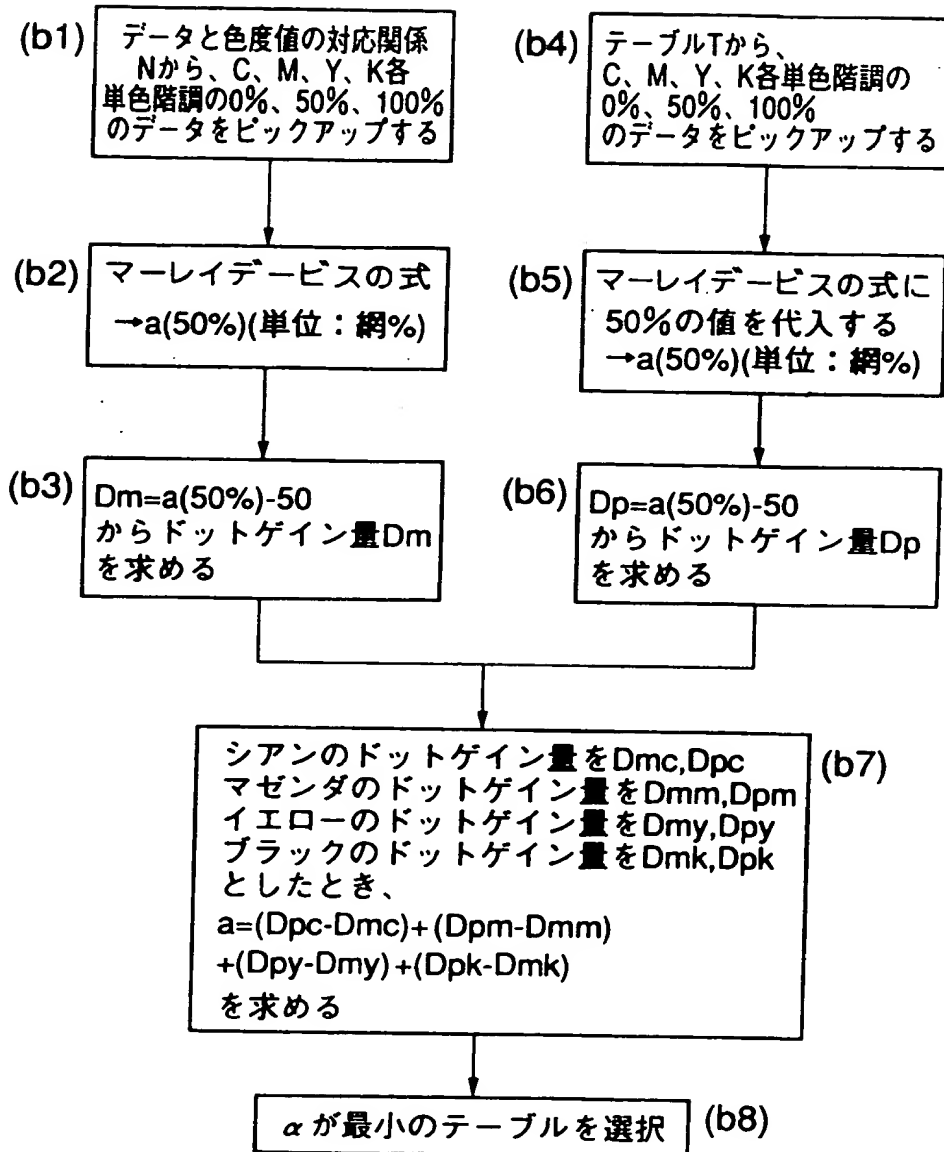
【図 6】



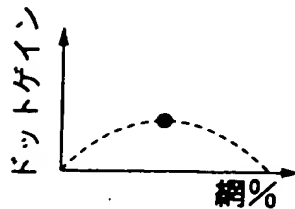
【図 7】



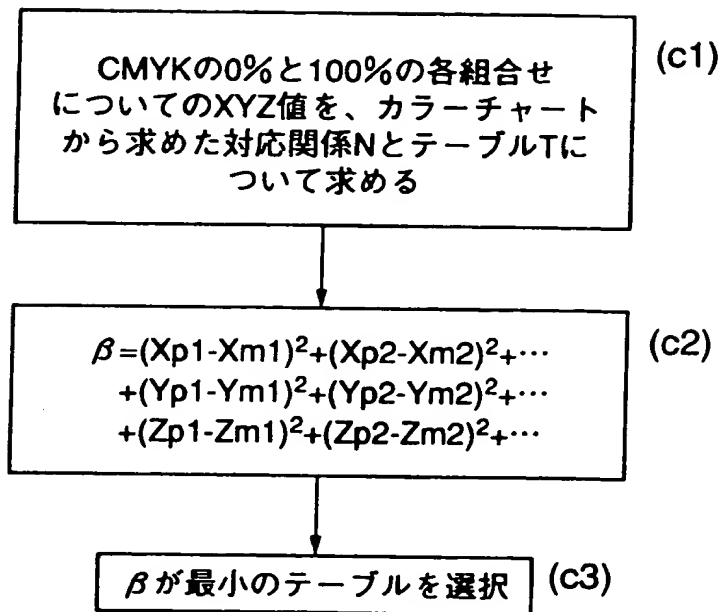
【図 8】



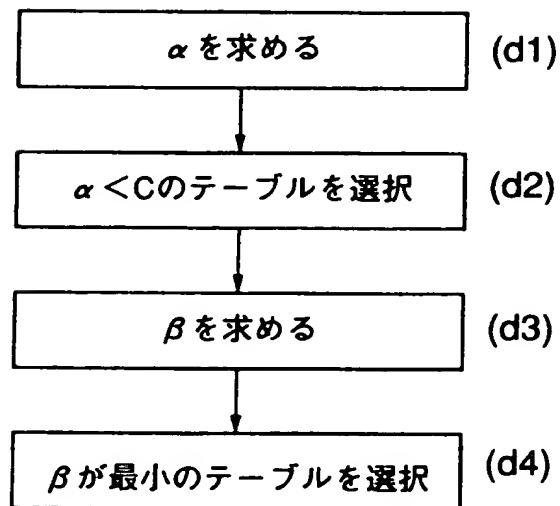
【図 9】



【図 1 0】

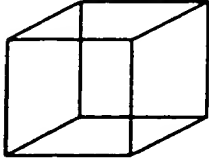


【図 1 1】

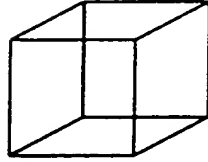


【图 1 2】

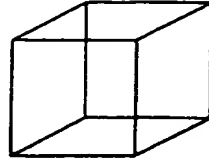
K=0%, CMY立体



K=10%, CMY立体

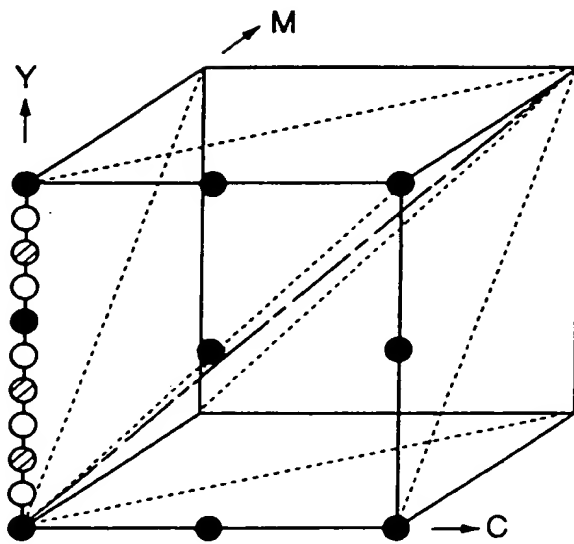


K=20%, CMY立体

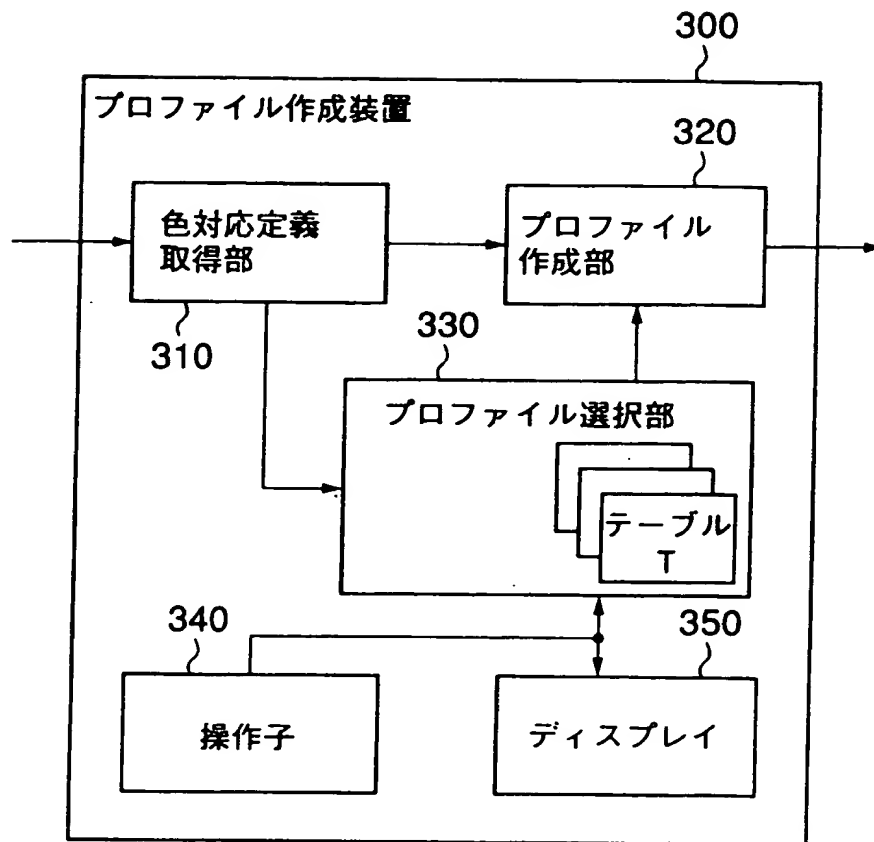


.....

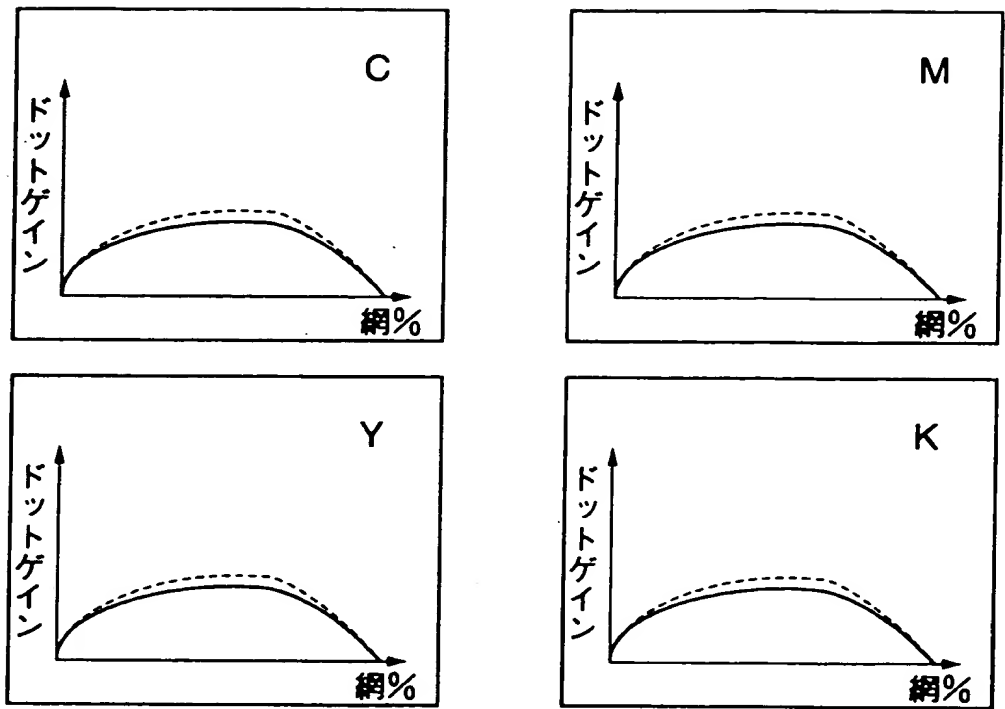
【图 1 3】



【図 1 4】



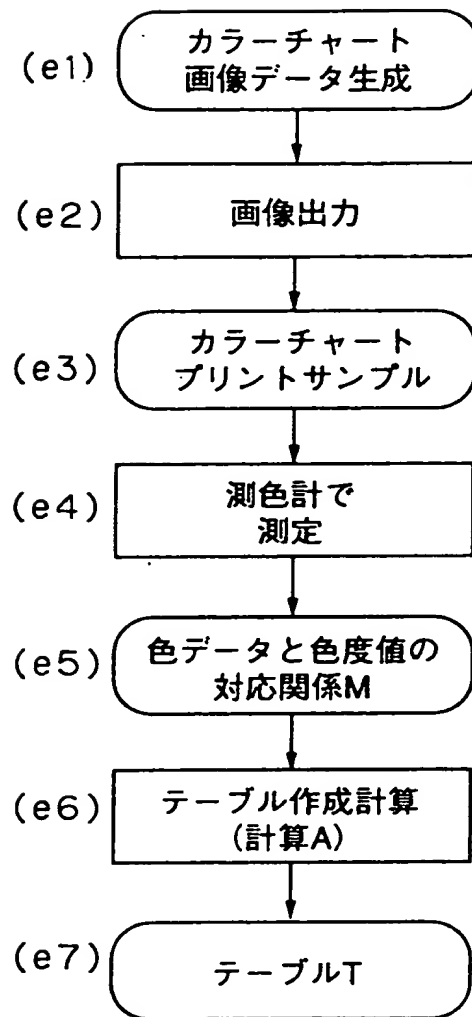
【図 1 5】



参照テーブル:

テーブルA	
テーブルA	
テーブルB	
テーブルC	

【図 1 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】本発明は、色データを含む画像データに基づいてカラー画像を出力する、カラープリンタや印刷機などの出力デバイスにおける、カラー画像出力の基になる色データと出力されたカラー画像上の色との対応を表わすプロファイルを作成するプロファイル作成方法に関し、少ないパッチ数のカラーチャートから高精度のプロファイルを作成する。

【解決手段】既存の複数のプロファイル（テーブル）の中から、ドットゲイン等に基づく評価により、適切なテーブルT 1を選択し、そのテーブルT 1と、少ないパッチ数のカラーチャートの測色データとに基づいて新たなプロファイルを作成する。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 0 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 1 4 日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.